參加第五屆 國際桃學術研討會報告

＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊ ◎農試所種原組　溫英杰

一、 參加會議經過

第五屆國際桃學術研討會於2001年7月8日~14日在美國加州大學Davis分校舉行，共有來自世界各地25個國家，150餘名從事桃相關研究工作的專家、學者參加。會議一共發表論文130篇，以美國39篇居首，義大利36篇次之，亞洲國家日本、大陸各提出3篇，台灣及印度各1篇。論文主要涉及遺傳研究，品種選育、分子標記、砧木研究、發育生理和採收後處理技術。筆者於7月8日抵Davis，除了聽取桃各項研究工作進展外，並與與會同行交換研究經驗，建立今後合作的管道，12-14日大會安排參觀加州桃栽培及採收、包裝、加工和品種選育現況，對於加州桃產業有更深一層的認識，于今後工作努力之方向有很大的幫助。

二、與會心得

桃是世界上第六大果樹產業，次於柑桔、葡萄、香蕉、蘋果和梨，栽培面積175萬公頃，品種超過3000種，年產量約爲1320萬公噸。根據聯合國統計，世界上生產桃的國家有71個，大陸桃年產量358萬公噸居世界第一，美國144萬公噸居次，義大利122萬公噸第三。在單位面積產量方面以法國每公頃產17.5公噸居首，美國17.4公噸居次，日本16.3公噸再次之。台灣桃的生產規模和單位面積產量與生產先進的國家存有較大的差距。桃具有豐富的多樣性，以果實的形狀區分，除了常見的普通桃外，還有果皮光滑無毛的油桃及扁平的蟠桃，以樹形區分，有常見的普通型，直立型，垂枝型和矮性型等。在這豐富的資源下，育種人員不斷創造出更新、更好的品種。雖然生物技術不斷進步，但是傳統育種仍是目前桃品種選育的主要方法。義大利、美國、北京不約而同的在本次會議中提出一系列蟠桃的新品種，筆者的論文中也提到育成低需冷性蟠桃一種，可見育種的趨勢，全世界是一樣的。果形多樣化外，果肉顏色也呈現多樣化的趨勢，除了常見的白色及黃色果肉之外，紅色及橘色果肉的桃子品種也已經育種成功。果實品質的提昇是育種的主要目標，除了果形圓整，外觀紅艷外，果實風味要好，硬度要夠，而且貯藏時不會產生內部質變，是現階段育種的趨勢。在琳瑯滿目的新品種中，有三種十分具有創意：爲了改善日光穿透率及增加採果效率，美國農部報告了新育成的窄葉系及垂枝性桃樹。義大利育成不帶色素的桃子，可以掛在樹上直到完全成熟，糖度達19-22°

作者：溫副研究員英杰
聯絡電話：04-23302301轉819

Brix，不會有軟化或糖度降低的情形，是一種出口導向型態的桃子。

利用分子生物技術進行桃子相關的研究，爲本次研討會的一個重要議程。桃的基因組約爲阿拉伯芥的兩倍大，但是可觀察的外表型變化，卻遠爲豐富。利用遺傳標記來標記育種上有用的性狀或目的基因連鎖的多態位點，在後代篩選上用處很大。克里蒙森大學發現桃樹常綠基因(evg)爲一個隱性基因，4個AFLP標記EAT/MCAC、ETT/MCCA2、EAT/MCTA和ETT/MACC與之緊密相連，分別相距1，4.6，5.8，11cM。北京林果所利用RAPD技術標記桃子橢圓果型基因，OPP09-95標記距離此基因25.4cM。利用微衛星標記(microsatellite marker 或SSR)來構建遺傳圖譜或指紋圖譜、研究族群遺傳及系統發育是近來的研究趨勢，成功的報導快速累積。法國由富含CT核苷酸重複的Merryl OHenry桃基因組文庫篩選出42個微衛星探針，作爲建立國家桃種原指紋庫之用。加州大學Davis分校果樹系利用微衛星標記探查5種桃種原及10個李屬作物的親緣關係，作爲桃子及砧木育種上擴增遺傳變異性的參考。西班牙篩選出15個具有多型性的微衛星標記，來辨識親緣相近的桃品系。

桃子的許多重要經濟性狀如產量、品質(糖、酸度) 、生育期等都是數量性狀，這些性狀受多基因控制，且易受環境影響，表現爲連續變異，外在表現型與基因型之間沒有明確的對應關係，研究十分困難。利用分子標記進行遺傳連鎖分析，可以檢測出控制數量性狀的基因在基因組中的位置(稱爲數量性狀基因座，QTL) 。借助這種與QTL連鎖的分子標記，就能夠在育種上對有關的QTL的遺傳動態進行追蹤，從而大大增強人們對數量性狀的遺傳操控能力，提高育種中對數量性狀優良基因型選擇的準確性和預見性。利用此一方法，法國由'Jalousia'(低酸形的蟠桃)和'Fantasia'(高酸形的油桃)的雜交第二代定位了控制桃子形狀及糖含量的數量基因座。義大利由以桃作輪迴親與新疆桃(*Prunus ferganesis*)的回交後代中，定位出包括控制節間長度、花期、成熟期、果皮顏色、可溶性固形物含量的數量基因座。美國克里蒙森大學亦利用'Bailey'和'Suncrest'的雜交第二代來尋找影響果實品質的QTL，與pH及果糖含量有關的QTL其相對位置已在遺傳連鎖圖上定位出來。

桃子是容易造成過敏的食物之一，原因在於一個9KD的脂肪轉移蛋白(LTP)的感受性增強，義大利Padova大學的研究証實，此一過敏原存在於果皮，受一個pp-LTP1的基因控制，果實在4℃冷藏10天後會降低產生過敏原的信息RNA及過敏原之含量。利用分子標記協助選拔(Marker Assisted Selection , MAS)已實際應用在育種上，法國和希臘合作發現一個在選拔抗根瘤線蟲時穩定可靠的標記，定名SCAL19，這個標記位於7號連鎖群上。美國克里蒙森大學利用五個AFLP標記，EAC/MCAC、ETA/MCAC、EAA/MCTA、EAC/MCTA、EAC/MCCC有效區分出抗輪狀線蟲的桃砧木後代，此方法大大縮短了砧木育種年限。美國農部亦利用微衛星標記在苗期篩選具有柱狀生長特性的後代，以節省雜交後代在選拔期所占的空間及管理費用。

三、參觀訪問心得

訪問地點主要在加州桃生產重鎮Fresno及附近Modesto, Oakdale, Selma 一帶，包括Zaigers Genetics育種公司, Burchell 種苗場, 加州大學Davis 分校的Kearney 農業中心, Kaprielian 包裝及冷藏公司和Wawona 食品廠。參訪點皆爲業界龍頭，可見主辦單位之用心。Zaigers Genetics 爲全美最大的私人育種公司，主要作物爲桃、油桃、李、杏、櫻桃、杏仁等核果類果樹，每年雜交苗木數達100萬株，主要品種熟期自5月初至9月底。台灣進口很多的Arctic 系列甜油桃如Arctic Snow、Arctic Rose、Arctic Queen 等及Favor King、Favorosa 等杏李品種皆由該公司育成，專利品種的栽培遍及全世界，並且不斷推出 '新奇'的品種。Zaigers Genetics 成功的因素，除了Zaiger本人育種知識豐富及眼光獨具外，種原收集完備也是主要原因，許多具有特殊性狀的種原，都在他的種原園中，令人驚訝其收集能力之強。

Kearney 農業中心與美國農部的種原保存園緊鄰，品種研發、栽培及採收後處理爲中心主要工作，也因爲Kearney 中心提供優良品種，擬定栽培作業曆及病蟲害綜合防治方法，發展長途運輸的採後處理流程，作爲果農後盾，讓加州果實可以行銷全世界。加州核果類栽培採用寬行密植、雙主幹整枝，讓枝條向空中發展，因此產量很高，配合墨西哥的廉價勞工，產品極具競爭力。Kearney中心新育成的桃、李品種，共同特點是果形大、顏色豔、甜度高、硬度夠。新育成李品系-K85平均果重200公克，硬熟期可溶性固形物含量16^0 Brix，酸度低、甜皮，十分引人注目。

Kaprielian公司業務包括果實包裝及儲藏，除了接受農場委託分級包裝外，本身也經營果園。果實自田間採收後，於5℃預冷24小時後，依據客戶需求進行分級包裝，完成分級包裝的果實則儲存於0℃等候運輸至目的地。Wawona 是加州最大的果實加工廠，由果實至各類成品平均只需要15分鐘。產品包括急速冷凍及冷藏各式果實切片、丁。這類產品在習慣以水果作沙拉或烘焙蛋糕的西方國家非常實用，提供果實生產的一個重要出路。

四、建　議

㈠農業爲初級產業，今後要生存端賴降低生產成本及提高單位產量，美國平均國民所得倍於台灣，仍然能夠生產具競爭力之農產品銷往全世界，原因在於：品種優勢，能夠利用廉價勞工及機械化，建議提早針對問題提出解決方案。

㈡品種不斷改良，桃子已經是一個耐運輸的果實，加入WTO後預估各國桃果到岸價格在40元/公斤左右，且可全年供果。台灣桃產業要生存必須有夠好的品種且生產成本在40元/公斤以下，否則不宜再擴大種植面積。

㈢利用分子標記協助選拔(Marker Assisted Selection , MAS)技術，可以縮短育種年限，節省選拔所需空間及金錢，對果樹育種幫助甚大，本省在此領域尚屬空白，值得投資。

㈣先進國家有植物專利法保護，私人育種公司得以生存，新品種不斷育成，本省須加努力收集種原，提高育種速率，跟上世界潮流。